

Stuburo lūžiu aptikėjo sistemos dokumentacija

Studentai: Romas Šinkūnas, Matas Terezas

Studiju programa: DIPf-23

2025 m. lapkričio 26 d.

Turinys

1	Ivadas	4
1.1	Dokumentacijos paskirtis	4
1.2	Sistema apima	4
2	Sistemos paskirtis ir tikslai	4
2.1	Paskirtis	4
2.2	Tikslai	4
3	Funkciniai reikalavimai	5
3.1	Pagrindinės funkcijos	5
4	Nefunkciniai reikalavimai	5
4.1	Našumo reikalavimai	5
4.2	Saugumo reikalavimai	5
4.3	Patikimumas	5
5	Sistemos architektūra	5
5.1	Architektūros schema	6
6	Modeliavimo diagramos	7
6.1	Use Case diagrama	7
6.2	Sequence diagrama	8
6.3	Activity diagrama	8
6.4	Class diagrama	9
6.5	Deployment diagrama	10
7	Duomenų modelis	10
7.1	Pagrindinės duomenų bazės lentelės	10
7.2	Ryšiu aprašymas	10
8	Vartotojo sąsaja	10
9	Testavimo planas	11
9.1	Vienetiniai testai	11
9.2	Integraciniai testai	11
9.3	Naudotojų testavimas	11

10 Diegimas ir palaikymas	11
10.1 Diegimo technologijos	11
10.2 Palaikymas	12
11 Išvados	12

1 Ivasdas

Ši dokumentacija pristato programinės įrangos sistema „Stuburo lūžių aptikėjas“, kurios tikslas – automatizuoti stuburo lūžių diagnostikos procesą, analizuojant medicininius radiologinius vaizdus naudojant dirbtinio intelekto metodus. Sistema padeda gydytojams radiologams, ortopedams ir traumatologams nustatyti galimus stuburo pažeidimus greičiau ir tiksliau.

1.1 Dokumentacijos paskirtis

Dokumentacija skirta apibrėžti sistemos reikalavimus, architektūrą, veikimo principus, duomenų modelį, testavimo metodikas ir diegimo procesą.

1.2 Sistema apima

- Radiologiniu vaizdu analizės modulis.
- Dirbtinio intelekto modelis lūžių aptikimui.
- Web sąsaja rezultatams pateikti.
- Integracijas su medicininėmis informacinėmis sistemomis.

2 Sistemos paskirtis ir tikslai

2.1 Paskirtis

Sistema aptinka stuburo lūžių požymius rentgeno, KT ar MRT vaizduose ir pateikia diagnozės rekomendacijas gydytojui.

2.2 Tikslai

- Automatiškai analizuoti ikeltus medicininius vaizdus.
- Pažymėti galimus pažeidimus.
- Sumažinti diagnostikos klaidų tikimybę.
- Integruoti sistemą su PACS/LIS medicininėmis sistemomis.

3 Funkciniai reikalavimai

3.1 Pagrindinės funkcijos

- Vaizdu importavimas (JPG, PNG, DICOM).
- Automatinis stuburo lūžių aptikimas naudojant DI.
- Tikimybinių ivertinimo generavimas.
- Anotuotu vaizdu peržiūra.
- Rezultatu istorijos saugojimas.
- Vartotojų valdymas (administratorius, gydytojas, techninis personalas).

4 Nefunkciniai reikalavimai

4.1 Našumo reikalavimai

- Vieno vaizdo analizė trunka ne ilgiau kaip 10 sekundžių.
- Sistema apdoroja ne mažiau nei 100 užklausų per minutę.

4.2 Saugumo reikalavimai

- Duomenys šifruojami AES-256.
- Naudojama dviejų faktorių autentifikacija.
- Atitiktis GDPR standartams.

4.3 Patikimumas

- Sistemos prieinamumas $\geq 99\%$.
- Duomenų atsarginės kopijos daromos automatiškai.

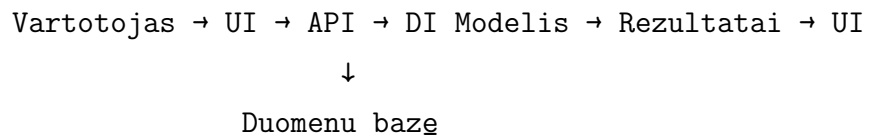
5 Sistemos architektūra

Sistema sudaryta iš keturių modulių:

1. Vartotojo sąsaja (Web UI).

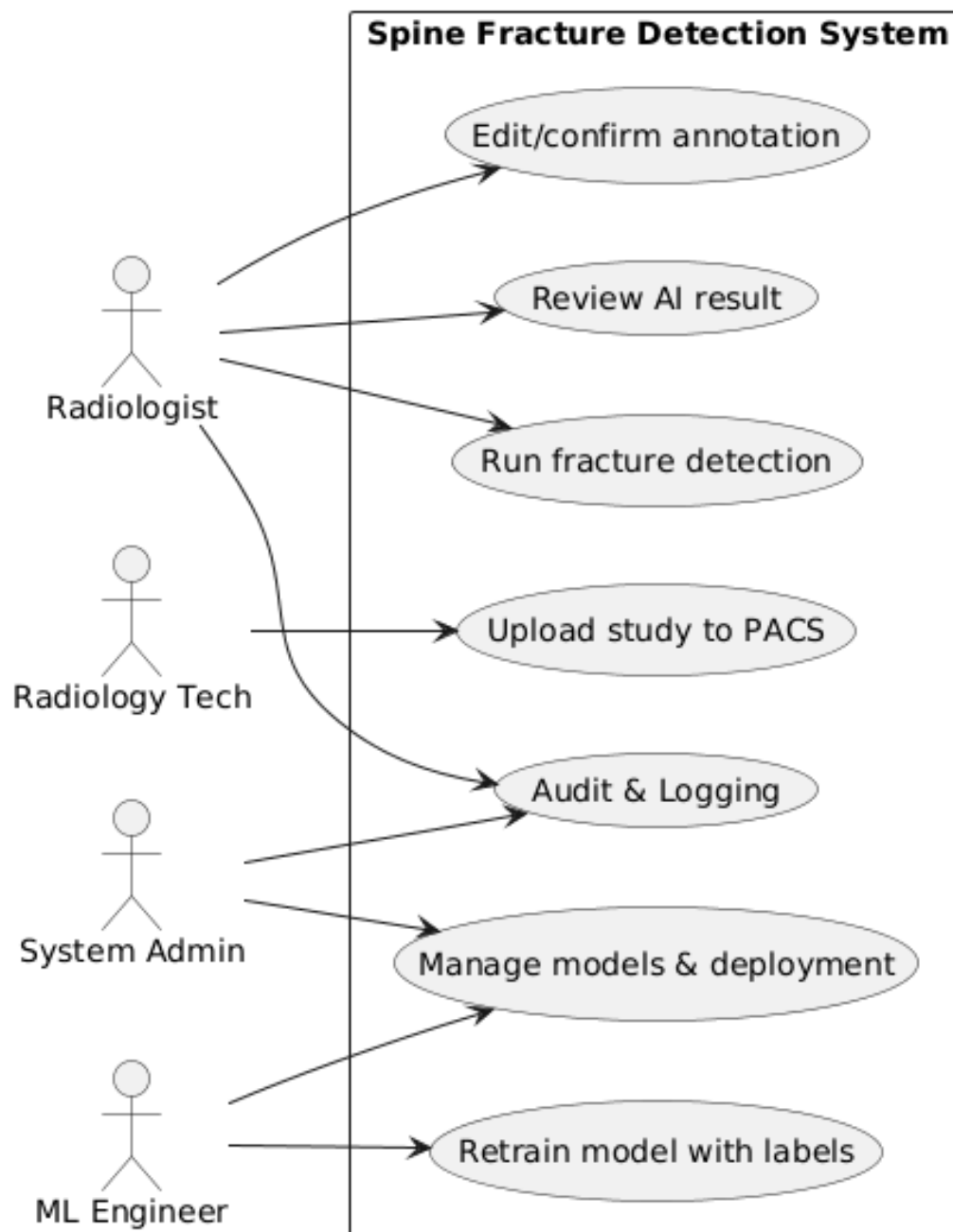
2. Serverio API.
3. Dirbtinio intelekto analizės modulis.
4. Duomenų bazė.

5.1 Architektūros schema



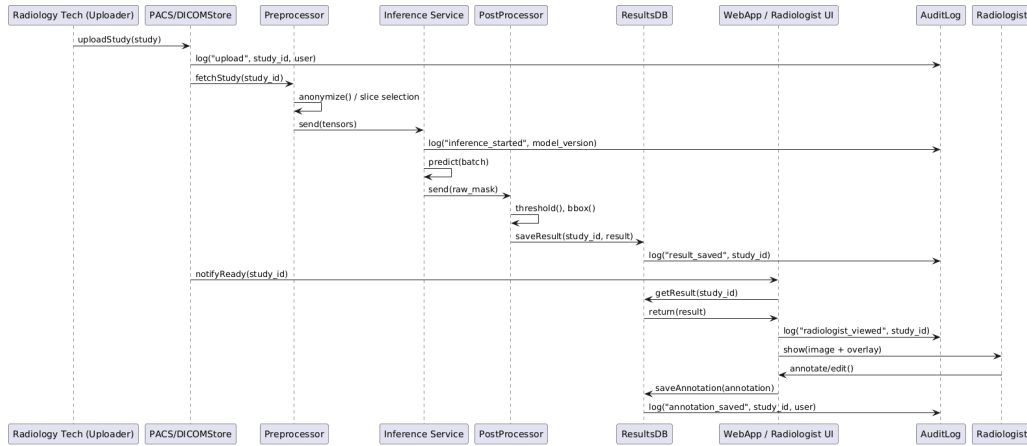
6 Modeliavimo diagramos

6.1 Use Case diagrama



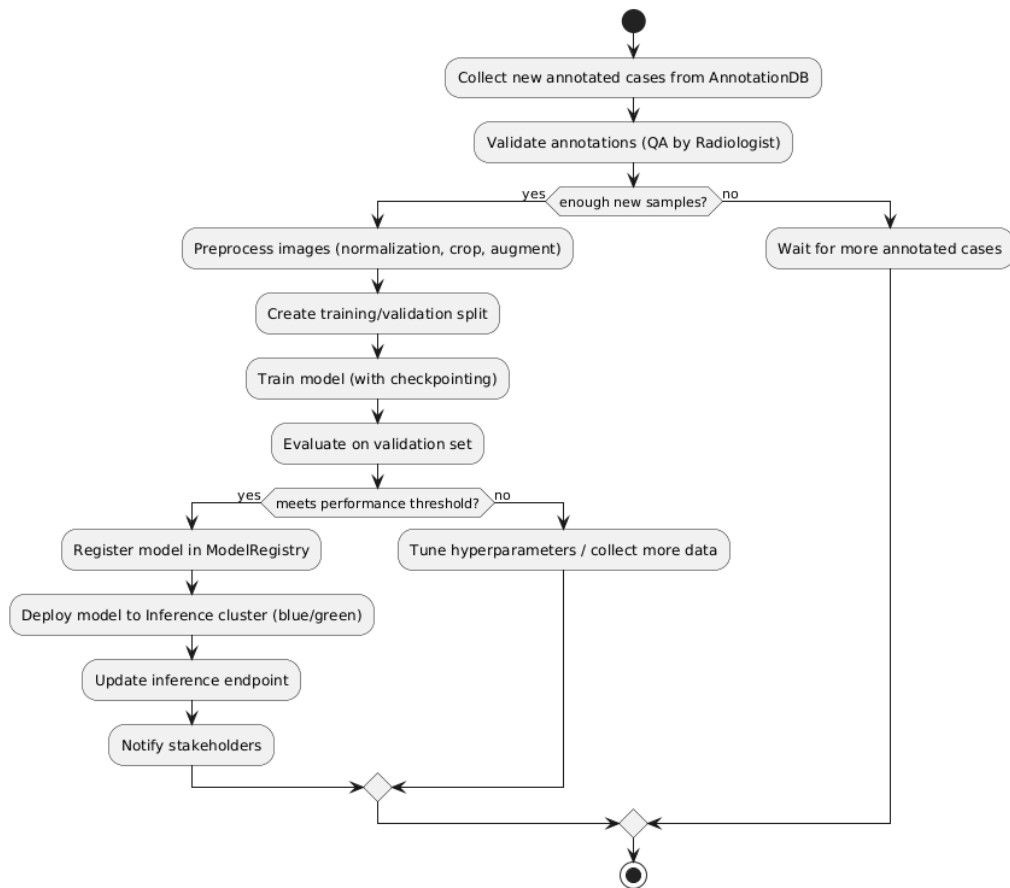
1 pav.: Use Case diagrama

6.2 Sequence diagrama



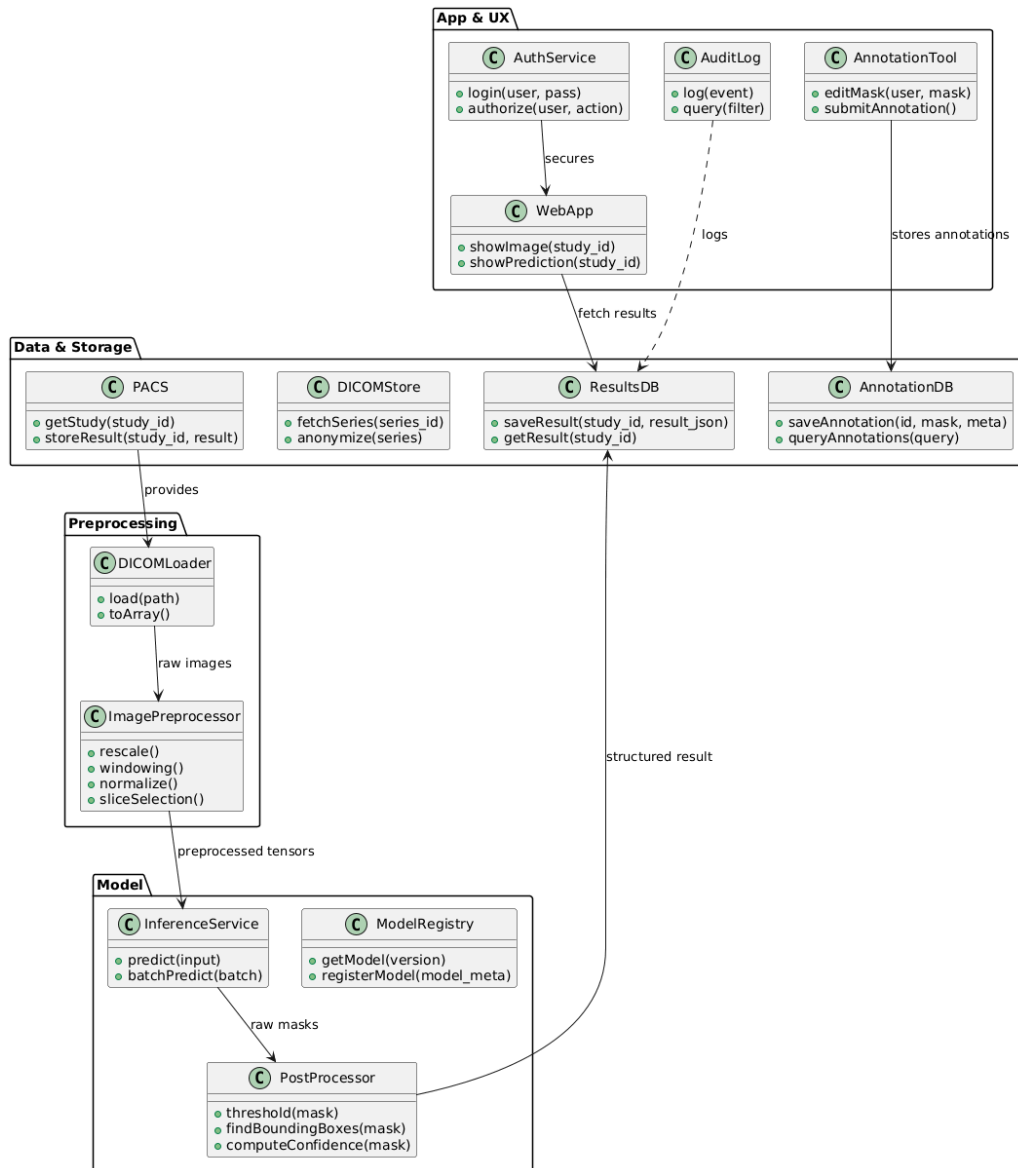
2 pav.: Sequence diagrama

6.3 Activity diagrama



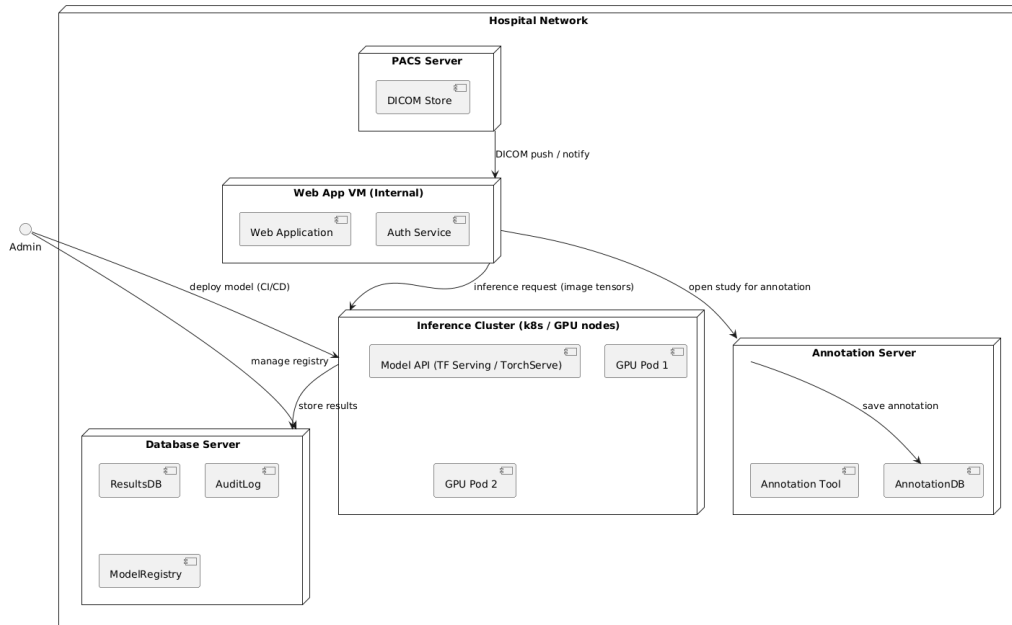
3 pav.: Activity diagrama

6.4 Class diagrama



4 pav.: Class diagrama

6.5 Deployment diagrama



5 pav.: Deployment diagrama

7 Duomenų modelis

7.1 Pagrindinės duomenų bazės lentelės

- **Users**: id, name, email, role, password_hash.
- **Images**: id, user_id, upload_date, filepath.
- **AnalysisResults**: id, image_id, fracture_probability, description, timestamp.

7.2 Ryšių aprašymas

- 1 vartotojas \rightarrow N vaizdu.
- 1 vaizdas \rightarrow 1 analizės rezultatas.

8 Vartotojo sąsaja

Pagrindiniai sistemos ekranai:

- Vaizdu įkėlimo langas.
- Analizės rezultatu peržiūra.

- Analiziu istorija.
- Paskyros nustatymai.

9 Testavimo planas

9.1 Vienetiniai testai

Testuojami:

- API endpoint'ai
- DI modelio funkcijos

9.2 Integraciniai testai

- UI \rightarrow API ryšys
- API \rightarrow DB ryšys
- API \rightarrow DI modelis

9.3 Naudotoju testavimas

Tikrinama:

- Vaizdu ikėlimas
- Lūžiu anotacijų peržiūra
- Ataskaitų generavimas

10 Diegimas ir palaikymas

10.1 Diegimo technologijos

- Docker konteineriai
- Kubernetes klasteris
- GPU serveriai DI modeliui

10.2 Palaikymas

- DI modelio atnaujinimai
- Serveriu logu stebėseną
- Atsarginės duomenų kopijos

11 Išvados

„Stuburo lūžių aptikėjo“ sistema suteikia efektyvia ir modernia priemone medicininio vaizdu analizei, padeda sumažinti diagnostikos klaidas ir optimizuoja gydymo išteklių darbo eigą.